

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F16H 57/02

H02K 7/116



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00814459.1

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1123714C

[22] 申请日 2000.11.21 [21] 申请号 00814459.1

[30] 优先权

[32] 1999.11.25 [33] DE [31] 19956789.1

[86] 国际申请 PCT/EP00/11582 2000.11.21

[87] 国际公布 WO01/38759 德 2001.5.31

[85] 进入国家阶段日期 2002.4.18

[71] 专利权人 腓特烈斯港齿轮工厂股份公司

地址 德国腓特烈斯港

[72] 发明人 蒂诺·基施纳

审查员 胡杰士

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

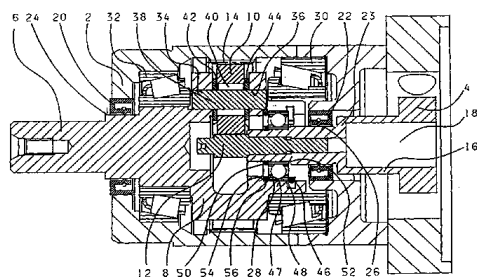
代理人 孙 征

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称 用来装在电机上的行星齿轮箱

[57] 摘要

本发明涉及一种装在电机上的行星齿轮箱。按照本发明，通过设置一密封件(22)达到高的效率，此密封件安装在壳体(2)和输入端的太阳轮轴(4)之间、电机输出轴的容纳区(16)的轴向外侧、太阳轮轴(4)的具有比容纳区(16)的直径小的外径的轴向段上。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 用来装在一电机上的行星齿轮箱，具有行星轮（10），它们支承在一构成从动部分的可旋转的行星轮架（8）上，并且它们同时和一太阳轮（12）和一固定在壳体（2）内的内齿轮（14）啮合，其中太阳轮（12）与一可旋转的太阳轮轴（4）连接；太阳轮轴在一容纳区（16）内做成空心的，以容纳电机的输出轴，其中在太阳轮轴（4）和壳体（2）之间设有一密封件（22），其特征为：所述密封件（22）安装在电机输出轴容纳区（16）的轴向外侧、一具有比容纳区（16）小的外径的太阳轮轴（4）的轴向段内。

2. 按权利要求 1 的行星齿轮箱，其特征为：存在至少一个用于所述太阳轮轴（4）的轴承（28），其内圈安装在电机输出轴容纳区（16）的轴向外侧、太阳轮轴（4）的一具有比容纳区（16）小的外径的轴向段上。

3. 按权利要求 2 的行星齿轮箱，其特征为：用于太阳轮轴（4）的轴承（28）的外圈安装在行星轮架（8）内。

4. 按权利要求 2 或 3 之一项的行星齿轮箱，其特征为：用于太阳轮轴（4）的轴承（28）安装在行星轮架轴承（30）内圈的径向内侧，在轴向至少部分安装在行星轮架轴承（30）所需要的结构空间之内。

5. 按上述权利要求之任一项的行星齿轮箱，其特征为：行星轮架（8）在各行星轮（10）两侧具有用来容纳行星轮支承轴（38）的通孔（34、36），行星轮（10）可旋转地支承在该行星轮支承轴上，并且行星轮支承轴（38）以其端面靠在行星轮架轴承（30、32）的轴承内圈上，使得行星轮支承轴（38）被固定，以防轴向移动。

6. 按权利要求 3 至 5 之任一项的行星齿轮箱，其特征为：在行星轮架（8）内有一用来容纳一卡圈（46）的环槽（48），此环槽轴向与一容纳用于太阳轮轴的轴承（28）的轴承外圈的工作面（47）邻接，并且轴承外圈通过卡圈（46）在一个方向固定，防止其轴向移动。

7. 按权利要求 2 至 6 之任一项的行星齿轮箱，其特征为：太阳轮轴（4）可克服一弹性补偿件（56）的作用力轴向可移动地支承。

8. 按权利要求 7 的行星齿轮箱, 其特征为: 弹性补偿件在轴向安装在—在卡圈(46)对面的轴承外圈端面和行星轮架(8)的一工作面(54)之间。

9. 按权利要求 8 的行星齿轮箱, 其特征为: 弹性补偿件是一橡胶 O 型圈(56)。

10. 按权利要求 2 至 6 之任一项的行星齿轮箱, 其特征为: 太阳轮轴(4)相对于壳体(2)轴向不可移动地支承, 并且在太阳轮轴(4)和电机的输出轴之间设有一弹簧盘联轴器, 以便补偿轴向移动。

11. 按上述权利要求之任一项的行星齿轮箱, 其特征为: 行星轮轴(4)的与密封件(22)相配的工作面(26)的直径小于太阳轮轴(4)容纳区(16)内孔(18)的直径。

用来装在电机上的行星齿轮箱

本发明涉及一种用来装在电机上的按主权利要求前序部分的行星齿轮箱。

这种类型的行星齿轮箱在自动化技术以及机器和设备中得到广泛的应用。在这种行星齿轮箱中，太阳轮可由电机的输出轴驱动、在壳体内固定一内齿轮并且行星轮架构成从动部分，用这种行星齿轮箱通过改变太阳轮和行星轮以及行星轮架的几何参数可以实现不同的速比，该速比通常在4:1至10:1范围内。

由于功率密度很高，很小的内部功率损失便已经可能引起不希望的高温。由于紧凑的结构，损失的热量常常不能按希望的程度排出。高温对使用寿命起不利影响。功率损失的大部分由高速旋转的、输入端的太阳轮轴的密封件和支承引起。

例如在DE 198 08 184 C1中公布了这种类型的齿轮箱。这种已知行星齿轮箱的太阳轮轴为了容纳电机的输出轴在具有加粗的直径的容纳区内做成空心的。太阳轮轴相对于壳体用一径向密封圈密封。

本发明的目的是，这样地改进这一类型的行星齿轮箱，使得减小功率损失。此外行星齿轮箱应该可以制造得结构较短和成本低廉。

本发明用一具有主权利要求特征部分特征的这一类型的行星齿轮箱来实现。

也就是说，按本发明使太阳轮轴相对于壳体对外密封的密封件安装在电机输出轴容纳区的轴向外侧、具有比容纳区小的外径的太阳轮轴的轴向段内。由于外径较小，高速旋转的太阳轮轴和密封件之间产生的热损失也小得多。此外减少了密封件磨损和密封泄漏，并造成较少的密封件费用。

在本发明一种优良的结构中存在一用于太阳轮轴的轴承，其内圈安装在电机输出轴容纳区的轴向外侧、太阳轮轴的具有比容纳区小的外径

的轴向段上。与安装在太阳轮轴的容纳区内的或紧靠在它上面的轴承相比，这种轴承可以根据出现的载荷确定尺寸，并且不需要将尺寸选得过大。较小的轴承造成较少的功率损失，费用更低并更轻。代替密封件和轴承的两个单独构件，当然也可采用带有一体的密封件的轴承。

在本发明另一种优良的结构中行星轮轴的轴承外圈不装在壳体内，而装在行星轮架内。因为行星轮架具有和太阳轮轴一样的旋转方向，在轴承上太阳轮轴和行星轮架之间的相对转速小于太阳轮轴和壳体之间的相对转速。由此可达到功率损失的进一步减小和齿轮箱效率的进一步提高。

通过以下方法可以达到紧凑的结构方面的优点，即太阳轮轴的轴承安装在行星轮架轴承内圈的径向内侧，并在轴向至少部分在行星轮架轴承所要求的结构空间之间。

本发明其他优良的结构借助于附图加以说明，附图表示本发明行星齿轮箱的一纵剖面。

在这个附图中用2表示壳体、4表示输入端的太阳轮轴、6表示按本发明的行星齿轮箱的输出轴。输出轴6和行星轮架8一起旋转，行星轮架上可旋转地支承多个均匀分布的行星轮10。行星轮10同时与一可用太阳轮轴4驱动的中心太阳轮12和一固定在壳体2内的内齿轮14啮合。

太阳轮轴4具有一做成空心的容纳区16，以容纳未画出的电机的输出轴，容纳区在太阳轮轴4内的圆柱形孔18的长度上轴向延伸。壳体2灌满润滑剂的内腔通过两个做成径向密封圈20、22的密封件对外密封。径向密封圈固定在壳体2内并配设于输出轴和太阳轮轴的圆柱形工作面24、26。在径向密封圈和所述工作面之间出现滑动摩擦。

按照本发明设置在壳体2和太阳轮轴4之间的径向密封圈22安装在电机输出轴容纳区16之外、一具有比容纳区小的外径的太阳轮轴的轴向段内。在其直径小于孔18的直径的工作面26上只出现非常小的摩擦损失，因此达到高的效率，并避免高温的问题。在容纳区16和径向密封圈22的位置之间太阳轮轴具有一直径台阶23。

太阳轮轴4的轴承28的内圈同样安装在电机输出轴容纳区16之外、

一具有较小外径的区域内，因此可以采用结构尺寸较小的轴承。太阳轮轴上轴承安装部位的直径同样小于孔 18 的直径。

轴承 28 的外圈安装在行星轮架 8 内，而且是在行星轮架轴承 30 的径向内侧。轴承 28 在轴向设置在行星轮架轴承 30 所要求的安装空间之内，这使行星齿轮箱可以有短的轴向结构长度。对行星轮架 8 设有一第二轴承 32，它和轴承 30 一样做成滚锥轴承，并与它一起形成一 X 结构。

在滚锥轴承 30、32 之间的轴向结构空间内行星轮架 8 在每个行星轮 10 的两侧具有通孔 34、36。这些通孔 34、36 分别容纳一行星轮支承轴 38，它上面借助于圆柱滚子 40 可旋转地支承行星轮 10。行星轮支承轴以其端面与行星轮架轴承 32、34 的内圈邻接，因此它有利地不用其他的措施防止轴向移动。每个行星轮 10 的两侧行星轮支承轴 38 上装有环盘形的起动盘 (Anlaufscheibe) 它们限制行星轮 10 的轴向运动。

太阳轮轴 4 的轴承 28 在行星轮架 8 内通过卡圈 46 固定，以防止向一个方向轴向移动。为了安装轴承 28 卡圈 46 可以完全挤入行星轮架上的一环槽 48 内，该环槽与行星轮架的容纳轴承外圈的工作面 47 邻接。一旦轴承 28 的外圈在安装时移动到环形槽 48 的区域上时，卡圈 46 便并拢，从而防止轴承外圈轴向移动。通过一挡圈 50 和太阳轮轴 4 上的台阶 52 限制的轴承 28 的内圈轴向固定在太阳轮轴 4 上。

在卡圈 46 对面的轴承 28 外圈的端面和行星轮架 8 的环盘形工作面 54 之间设有一橡胶 O 形圈 56，它用作弹性补偿件。因此太阳轮轴 4 可克服 O 形圈 56 的作用力相对于行星轮架 8 和壳体 2 略微轴向移动。用这种方法可以补偿由于温度变化引起的太阳轮轴 4 和/或电机输出轴的长度伸长。此外作为另一种选择也可以使太阳轮轴相对于壳体不可轴向移动地支承，并在太阳轮轴 4 和电机的输出轴之间设置一弹簧盘联轴器，它例如在未在前公开的 DE 199 51 613 中所示。

图形标记表

2 壳体	4 太阳轮轴
6 输出轴	8 行星轮架
10 行星轮	12 太阳轮
14 内齿轮	16 容纳区
18 孔	20 径向密封圈
22 径向密封圈	23 直径台阶
24 工作面	26 工作面
28 轴承	30 轴承
32 轴承	34 孔
36 孔	38 行星轮支承轴
40 圆柱滚子	42 起动盘
44 起动盘	46 卡圈
47 工作面	48 环槽
50 挡圈	52 台阶
54 工作面	56 O型圈

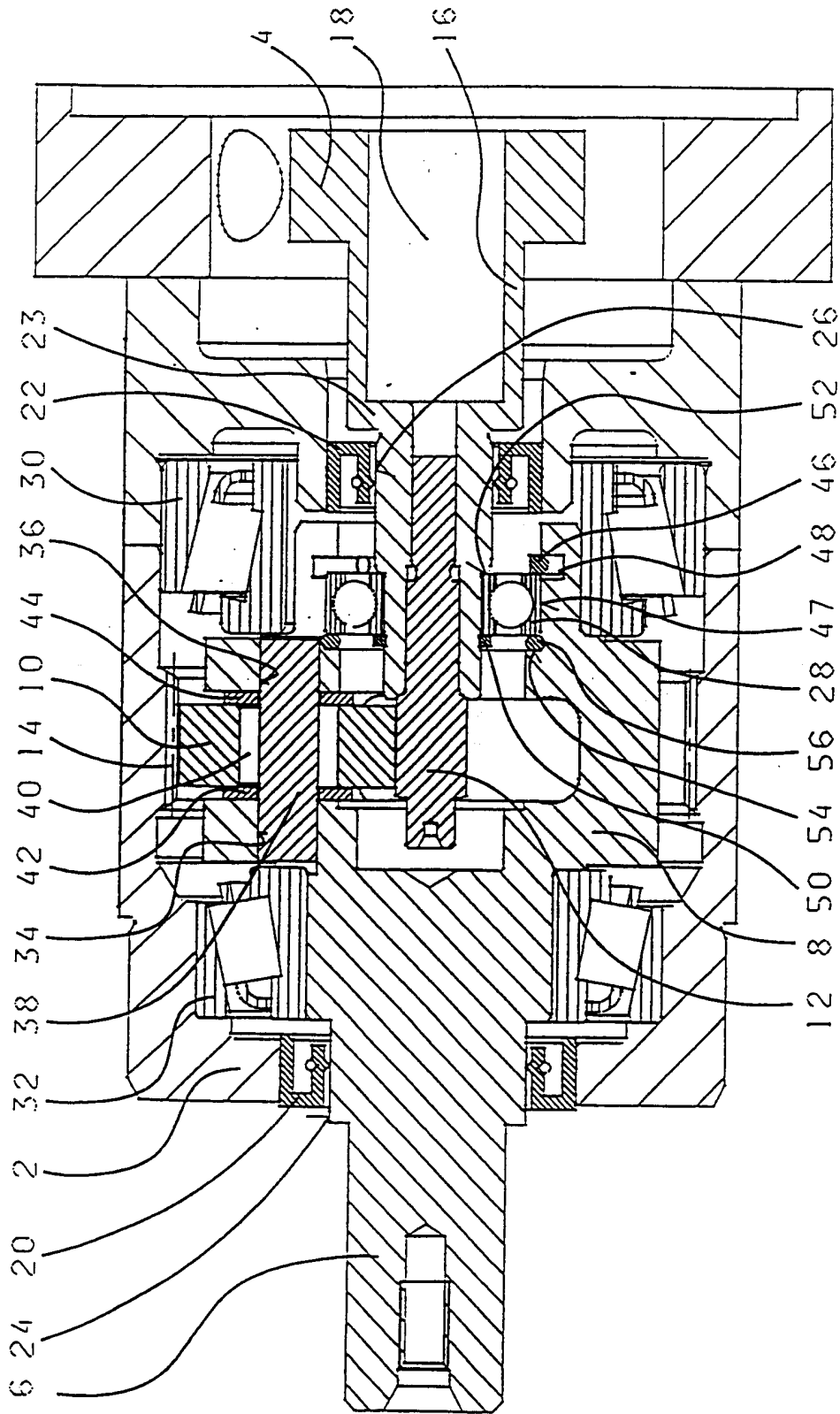


图 1